

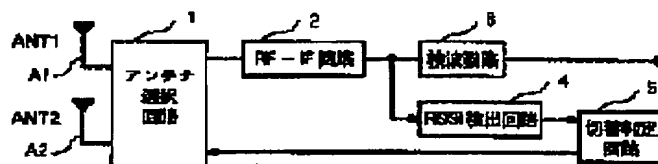
RECEIVER

Patent number: JP2002111559
Publication date: 2002-04-12
Inventor: EHATA SHIGETAKA; ISHII TAKESHI
Applicant: HITACHI INT ELECTRIC INC
Classification:
- International: H04B7/08; H01Q3/24; H04B7/26
- european:
Application number: JP20000296463 20000928
Priority number(s): JP20000296463 20000928

Report a data error here

Abstract of JP2002111559

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a base station device and a radio communication system, where in a receiver that selects the antenna at a high reception level among a plurality of antennas A1 and A2 to receive signals, the antennas are switched over efficiently. **SOLUTION:** Based on the reception level of a selected antenna, a period for which signals are received from the antenna is set. When the period is expired, the receiving levels of the antennas A1 and A2 are detected, and the antenna with the high reception level is selected. During the period, the reception level of the selected antenna is detected, and if the reception level is lower than a prescribed threshold, the reception levels of the antennas A1 and A2 are detected, and the antenna at the higher reception level is selected.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-111559

(P2002-111559A)

(43)公開日 平成14年4月12日(2002.4.12)

(51)Int. Cl.⁷

識別記号

FI

テレポート(参考)

H04B 7/08

H04B 7/08

C 5J021

H01Q 3/24

H01Q 3/24

5K059

H04B 7/26

H04B 7/26

D 5K067

審査請求 未請求 請求項の数4

OL

(全13頁)

(21)出願番号 特願2000-296463(P2000-296463)

(22)出願日 平成12年9月28日(2000.9.28)

(71)出願人 000001122

株式会社日立国際電気

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72)発明者 江幡 成隆

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際

電気株式会社内

(72)発明者 石井 岳

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際

電気株式会社内

(74)代理人 100098132

弁理士 守山 辰雄

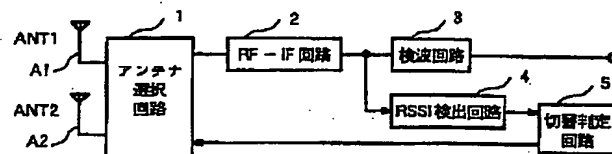
最終頁に続く

(54)【発明の名称】受信機

(57)【要約】

【課題】 例えば複数のアンテナA1、A2の中で受信レベルが大きいアンテナに切り替えて信号を受信する受信機において、アンテナ切替を効率よく行う。

【解決手段】 切り替えたアンテナの受信レベルに基づいて当該アンテナにより信号を受信する期間を設定し、当該期間が満了する際に各アンテナA1、A2の受信レベルを検出して当該受信レベルが大きいアンテナに切り替える。また、前記期間中に前記切り替えたアンテナの受信レベルを検出し、当該受信レベルが所定の閾値未満となった場合には各アンテナA1、A2の受信レベルを検出して当該受信レベルが大きいアンテナに切り替える。また、他の発明として、アンテナ切替を効率よく行う基地局装置や無線通信システムを提供する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のアンテナの中で受信レベルが大きいアンテナに切り替えて信号を受信する受信機において、切り替えたアンテナの受信レベルに基づいて当該アンテナにより信号を受信する期間を設定し、当該期間が満了する際に各アンテナの受信レベルを検出して当該受信レベルが大きいアンテナに切り替えることを特徴とする受信機。

【請求項2】 請求項1に記載の受信機において、前記期間中に前記切り替えたアンテナの受信レベルを検出し、当該受信レベルが所定の閾値未満となった場合には各アンテナの受信レベルを検出して当該受信レベルが大きいアンテナに切り替えることを特徴とする受信機。

【請求項3】 所定のタイミング毎に設けられるスロットを用いて端末局装置から無線により送信される信号を受信する基地局装置において、

端末局装置から送信される信号を受信する複数のアンテナと、

各アンテナの受信レベルを検出する検出手段と、

各アンテナの受信レベルの大小を比較する比較手段と、

受信に用いるアンテナを切り替える切替手段と、

アンテナを切り替えた後に経過するスロットタイミングの数をカウントするカウント手段と、を備え、

カウント手段により所定の数のスロットタイミングがカウントされたことに応じて、受信に用いるアンテナをスロットタイミング毎に異なるアンテナに切替手段により切り替えて各アンテナの受信レベルを検出手段により検出し、当該検出結果を用いた比較手段の比較結果に基づいて受信に用いるアンテナを受信レベルが大きいアンテナに切替手段により切り替えることを特徴とする基地局装置。

【請求項4】 所定のタイミング毎に設けられるスロットを用いて端末局装置から無線により送信される信号を基地局装置が受信する無線通信システムにおいて、基地局装置は、端末局装置から送信される信号を受信する複数のアンテナと、各アンテナの受信レベルを検出する検出手段と、各アンテナの受信レベルの大小を比較する比較手段と、受信に用いるアンテナを切り替える切替手段と、アンテナを切り替えた後に経過するスロットタイミングの数をカウントするカウント手段と、を備え、カウント手段により所定の数のスロットタイミングがカウントされたことに応じて、受信に用いるアンテナをスロットタイミング毎に異なるアンテナに切替手段により切り替えて各アンテナの受信レベルを検出手段により検出し、当該検出結果を用いた比較手段の比較結果に基づいて受信に用いるアンテナを受信レベルが大きいアンテナに切替手段により切り替えることを特徴とする無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばアンテナ切替ダイバーシチ受信方式により信号を受信する受信機等に関し、特に、アンテナ切替を効率よく行う技術に関する。

【0002】

【従来の技術】例えばPHS (Personal Handy phone System) システム等の移動通信システムでは、移動局装置の移動や移動局装置の周囲に存する建物等による電波の反射等によって、移動局装置や基地局装置が受信する信号の受信レベルが変動してしまい、これにより、当該受信レベルが（例えば瞬時的に）非常に小さくなってしまふフェージングが生じてしまう。

【0003】このような通信品質の劣化を軽減させるものとして、例えばアンテナ切替等によるダイバーシチ受信が知られており、これについて説明する。図7には、PHSシステムに備えられる基地局装置であってアンテナ切替ダイバーシチ方式を採用した基地局装置の受信部の構成例を示してある。なお、この基地局装置では、例えばTDMA (Time Division Multiple Access) - TDD (Time Division Duplex) 方式により移動局装置等との間で信号を無線により通信する。

【0004】同図に示した基地局装置の受信部には、2つのアンテナ11a、11bが備えられており、一方のアンテナ (ANT1) 11aの処理系 (アンテナ1系) の受信機としてRF-IF回路12aと検波回路13aとRSSI回路14aが備えられているとともに、他方のアンテナ (ANT2) 11bの処理系 (アンテナ2系) の受信機としてRF-IF回路12bと検波回路13bとRSSI回路14bが備えられている。また、この受信部には、上記した2つの処理系の受信機に共通な構成として、比較回路15と選択回路16が備えられている。

【0005】上記した各処理系の受信機の動作は同様であり、具体的には、アンテナ11a、11bにより移動局装置等からの信号を受信し、RF-IF回路12a、12bにより無線周波数帯 (RF帯) 及び中間周波数帯 (IF帯) における受信信号の処理を行い、当該RF-IF回路12a、12bにより処理された受信信号を検波回路13a、13bにより検波 (復調) するとともに、当該RF-IF回路12a、12bにより処理された受信信号の受信電界強度 (RSSI: Receiving Signal Strength Indicator) レベルをRSSI検出回路14a、14bにより検出する。

【0006】また、比較回路15では、各処理系のRSSI検出回路14a、14bにより同一の受信信号 (受信したアンテナは異なる) に関して検出された2つのRSSIレベルの大小を比較し、選択回路16では、当該比較結果に基づいて、RSSIレベルが大きい方の処理系の検波回路 (検波回路13a或いは検波回路13b)

から出力される検波結果を選択して後続する回路（図示せず）へ出力する。

【0007】以上のように、上記図7に示した基地局装置の受信部では、2つのアンテナ11a、11bに対応して2つの処理系（2つの受信機）を備えており、それぞれの処理系で得られた受信信号のRSSIレベルの大きさを比較して、当該RSSIレベルが大きい方の処理系で得られた検波結果を選択することが行われる。

【0008】ここで、上記図7に示した基地局装置では、各アンテナ11a、11bにより受信した信号を検波した後に選択を行う検波器後段切替ダイバーシチ受信方式を用いており、基地局装置では主としてこのような方式が用いられる。この理由は、基地局装置では、通常、受信すべき移動局装置等からの信号（電波）が隣接するタイムスロットを介して連続して到達するために、検波を行った後に選択する構成でないと、アンテナ切替（いずれのアンテナによる受信信号を選択するかの切替）が受信品質（例えば信号位相の連続性）を保って行われなければならないからである。

【0009】一方、例えば移動局装置では、通常、自局（当該移動局装置）に割り当てられたタイムスロットを介して到達する信号（電波）のみを受信すればよいから、予め各アンテナの受信レベルに基づいてアンテナを切り替えておいて切り替えたアンテナによる受信信号のみを検波する検波器前段切替ダイバーシチ受信方式を利用することが可能である。

【0010】上述のように、基地局装置では、検波器前段切替ダイバーシチ受信方式を採用することが困難であるが、当該検波器前段切替ダイバーシチ受信方式では検波器（検波回路）としては1個の検波器だけで回路を構成することができることから、検波器後段切替ダイバーシチ受信方式と比べて、回路の構成が簡易であって安価となる。つまり、検波器後段切替ダイバーシチ受信方式では、切替可能なアンテナの数（ブランチの数）と同数の受信機（検波器等）を備える必要があるため、当該アンテナの数が増えるほどに回路が大きくなってコストがかかってしまうといったことが生じる。

【0011】なお、ダイバーシチ受信方式に関する従来の技術例を紹介しておく。例えば特開平8-79150号公報に記載されたセルラ型移動通信システムでは、基地局装置において通話チャネルを少なくとも1タイムスロットの間隔を開けて配列することにより検波器前段切替ダイバーシチ受信方式を利用することを可能としている。

【0012】また、例えば特開平5-75506号公報に記載されたダイバーシチ通信方式では、受信レベルが最大となるアンテナを選択して受信を行っている途中で受信レベルが所定値以下になったときに他のアンテナに切り替えることや、スロットの中間に制御信号又はフレーム同期信号を配置してスロット受信前及び当該制御信

号又は当該フレーム同期信号の受信期間に各アンテナの受信レベルを検出して受信レベルが最大となるアンテナを選択することを行っている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のダイバーシチ受信方式では、例えば各アンテナの受信レベルに応じて受信に用いるアンテナを切り替えることは実現されているものの、例えばこのようなアンテナ切替をどのような手順で行うか等といった点において、効率のよいものを開発することが常に要求されている。本発明は、このような従来の課題を鑑みてなされたもので、例えばアンテナ切替ダイバーシチ受信方式により信号を受信するに際して、アンテナ切替を効率よく行うことができる受信機や基地局装置や無線通信システムを提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明に係る受信機では、複数のアンテナの中で受信レベルが大きいアンテナに切り替えて信号を受信するに際して、切り替えたアンテナの受信レベルに基づいて当該アンテナにより信号を受信する期間を設定し、当該期間が満了する際に各アンテナの受信レベルを検出して当該受信レベルが大きいアンテナに切り替える。

【0015】従って、切り替えたアンテナによる信号受信が当該アンテナの受信レベルに基づく期間行われるため、例えば切り替えたアンテナの受信レベルが大きい場合には当該アンテナによる信号受信が長期間行われる一方、切り替えたアンテナの受信レベルが小さい場合には当該アンテナによる信号受信が短期間行われることにより、効率的なアンテナ切替が実現される。

【0016】また、本発明に係る受信機では、上記のような構成において、前記期間中に前記切り替えたアンテナの受信レベルを検出し、当該受信レベルが所定の閾値未満となった場合には各アンテナの受信レベルを検出して当該受信レベルが大きいアンテナに切り替える。従って、例えば前記期間中に前記切り替えたアンテナの受信レベルが前記閾値未満となるほどに小さくなってしまった場合にはアンテナ切替が行われるため、良好な受信レベルを補償することができる。

【0017】また、本発明に係る基地局装置では、所定のタイミング毎に設けられるスロットを用いて端末局装置から無線により送信される信号を受信するに際して、端末局装置から送信される信号を受信する複数のアンテナと、各アンテナの受信レベルを検出する検出手段と、各アンテナの受信レベルの大きさを比較する比較手段と、受信に用いるアンテナを切り替える切替手段と、アンテナを切り替えた後に経過するスロットタイミングの数をカウントするカウント手段とを備え、次のようにしてアンテナ切替を行う。

【0018】すなわち、カウント手段により所定の数の

スロットタイミングがカウントされたことに応じて、受信に用いるアンテナをスロットタイミング毎に異なるアンテナに切替手段により切り替えて各アンテナの受信レベルを検出手段により検出し、当該検出結果を用いた比較手段の比較結果に基づいて受信に用いるアンテナを受信レベルが大きいアンテナに切替手段により切り替える。

【0019】従って、例えばアンテナと同数のスロットタイミングを用いて各アンテナの受信レベルを検出して受信に用いるアンテナを切り替えた後に当該切り替えたアンテナによる信号受信を所定の数のスロットタイミング分だけ行うといった処理が繰り返されることで、効率的なアンテナ切替が実現される。

【0020】また、本発明に係る無線通信システムでは、上記した本発明に係る基地局装置と同様な基地局装置を備えて効率的なアンテナ切替を実現する。すなわち、本発明に係る無線通信システムでは、所定のタイミング毎に設けられるスロットを用いて端末局装置から無線により送信される信号を基地局装置が受信するに際して、基地局装置は、端末局装置から送信される信号を受信する複数のアンテナと、各アンテナの受信レベルを検出する検出手段と、各アンテナの受信レベルの大小を比較する比較手段と、受信に用いるアンテナを切り替える切替手段と、アンテナを切り替えた後に経過するスロットタイミングの数をカウントするカウント手段と、を備え、カウント手段により所定の数のスロットタイミングがカウントされたことに応じて、受信に用いるアンテナをスロットタイミング毎に異なるアンテナに切替手段により切り替えて各アンテナの受信レベルを検出手段により検出し、当該検出結果を用いた比較手段の比較結果に基づいて受信に用いるアンテナを受信レベルが大きいアンテナに切替手段により切り替える。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明の第1実施例に係る基地局装置を図面を参照して説明する。本例の基地局装置は、例えばPHSシステムに備えられており、当該システムに備えられた移動局装置等との間でTDMA-TDD方式により信号を無線通信する。なお、本例の基地局装置は本発明に係る基地局装置を適用したものであり、本例の基地局装置を備えたPHSシステムが本発明に係る無線通信システムに相当する。

【0022】図1には、本例の基地局装置の受信部の構成例を示してあり、この受信部には、2つのアンテナA1、A2と、アンテナ選択回路1と、RF-IF回路2と、検波回路3と、RSSI検出回路4と、切替判定回路5とが備えられている。なお、本発明に係る構成部分は主として受信部に係るものであるため、本例では、基地局装置の他の構成部分についての詳しい説明は省略する。

【0023】一方のアンテナ(ANT1)A1及び他方

のアンテナ(ANT2)A2はそれぞれ、移動局装置等(図示せず)から無線で送信される信号を受信してアンテナ選択回路1へ出力する機能を有している。なお、2つのアンテナは、例えば互いに独立して変動するフェージング波を受信することが実現されるような離隔距離(例えば無指向性アンテナが用いられるような場合には無線信号の1/4波長程度の距離)をもって配置されるのが好ましい。

【0024】アンテナ選択回路1は、後述する切替判定回路5から出力される切替制御信号を入力し、当該切替制御信号に従って、一方のアンテナA1をRF-IF回路2に接続した状態(以下で、切替状態1と言う)と、他方のアンテナA2をRF-IF回路2に接続した状態(以下で、切替状態2と言う)とを切り替える機能を有している。ここで、切替状態1ではアンテナA1により受信される信号がアンテナ選択回路1を介してRF-IF回路2へ出力され、切替状態2ではアンテナA2により受信される信号がアンテナ選択回路1を介してRF-IF回路2へ出力される。

【0025】RF-IF回路2は、アンテナ選択回路1を介して入力される無線周波数帯(RF帯)の受信信号を周波数変換等して中間周波数帯(IF帯)の受信信号へ変換する等の処理を実行する機能を有しており、当該処理後の受信信号を検波回路3及びRSSI検出回路4へ出力する機能を有している。

【0026】検波回路3は、RF-IF回路2から入力される受信信号を検波(復調)して当該検波結果を後続する回路へ出力する機能を有している。RSSI検出回路4は、RF-IF回路2から入力される受信信号の受信電界強度(RSSI)レベルを検出して当該検出結果(本例では、当該RSSIレベル)を切替判定回路5へ出力する機能を有している。

【0027】切替判定回路5は、例えばメモリを備えており、RSSI検出回路4から入力されるRSSIレベルを当該メモリに記憶する機能を有しているとともに、例えばそれぞれのアンテナA1、A2による受信信号について得られた2つのRSSIレベルの大小を比較して、当該RSSIレベルが最大となるアンテナ(アンテナA1或いはアンテナA2)とRF-IF回路2とを接続させることを指示する切替制御信号をアンテナ選択回路1へ出力する機能を有している。

【0028】具体的には、例えばアンテナA1による受信信号のRSSIレベルの方がアンテナA2による受信信号のRSSIレベルと比べて大きかった場合には上記した切替状態1が実現され、例えばアンテナA2による受信信号のRSSIレベルの方がアンテナA1による受信信号のRSSIレベルと比べて大きかった場合には上記した切替状態2が実現される。

【0029】また、本例の切替判定回路5は、例えば基地局装置の制御部(図示せず)からの制御に従って切替

制御信号をアンテナ選択回路1へ出力する機能を有している。具体的には、前記制御部からの制御に従って、上記した切替状態1を実現させる切替制御信号や上記した切替状態2を実現させる制御信号が切替判定回路5からアンテナ選択回路1へ出力される。

【0030】次に、本例の基地局装置の受信部により行われるアンテナ切替ダイバーシチ受信の動作の一例を示す。なお、本例の基地局装置では、上記図1に示されるように、検波器前段切替ダイバーシチ受信方式が用いられている。図2には、本例の基地局装置と移動局装置等との間の無線通信で用いられる連続的な複数のフレームの一例を示してあり、同図中の横軸は時刻を示している。また、図3には、(1つの)フレームの構成例を示してある。

【0031】上記図3に示されるように、1つのフレームは8個のスロットから構成されており、本例では、前半の4個のスロットが送信用(基地局装置から移動局装置等への送信用)スロットT1~T4として割り当てられているとともに、後半の4個のスロットが受信用(基地局装置による移動局装置等からの受信用)スロットR1~R4として割り当てられている。また、本例では、これら4個の各受信スロットR1~R4ではそれぞれ異なる周波数($f_1 \sim f_4$)の無線信号が通信される場合を例とし、各受信スロットR1~R4がそれぞれ全く独立に制御される場合を例とする。

【0032】上記図2を参照して、本例の基地局装置の受信部の動作例を示す。なお、同図に示した各フレーム中の各受信スロットR1~R4には“1”或いは“2”を示してあり、“1”はその受信スロットで一方のアンテナA1が受信に用いるアンテナとして切り替えられていることを示すとともに、“2”はその受信スロットで他方のアンテナA2が受信に用いるアンテナとして切り替えられていることを示している。また、同図では、第1フレーム中の各受信スロットについてのみ“R1”~“R4”の符号を付してあり、他のフレーム中の受信スロットについてはその符号を省略してある。

【0033】すなわち、受信部では、ダイバーシチ受信処理を開始すると、まず、例えば4個の受信スロットR1~R4の全てでアンテナA1が受信に用いられるように、アンテナ選択回路1によりアンテナA1とRF-I F回路2とを接続させる(切替状態1)。そして、受信に用いるアンテナとして切り替えたアンテナA1により最初のフレーム(図2中の“第1フレーム”)中の各受信スロットR1~R4において移動局装置等からの信号を受信し、当該受信信号をRF-I F回路2により処理して、当該受信信号のRSSIレベルをRSSI検出回路4により検出して切替判定回路5のメモリに記憶する。

【0034】次に、受信部では、4個の受信スロットR1~R4の全てでアンテナA2が受信に用いられるよう

に、アンテナ選択回路1によりアンテナA2とRF-I F回路2とを接続させる(切替状態2)。そして、受信に用いるアンテナとして切り替えたアンテナA2により2番目のフレーム(図2中の“第2フレーム”)中の各受信スロットR1~R4において移動局装置等からの信号を受信し、当該受信信号をRF-I F回路2により処理して、当該受信信号のRSSIレベルをRSSI検出回路4により検出して切替判定回路5のメモリに記憶する。

【0035】この時点で、切替判定回路5のメモリには、各受信スロットR1~R4に関して、アンテナA1を用いた場合に検出されたRSSIレベルと、アンテナA2を用いた場合に検出されたRSSIレベルとが記憶されることになる。そして、受信部では、各受信スロットR1~R4毎に、これら2つのRSSIレベルの大きさを切替判定回路5により比較して当該RSSIレベルが大きい方のアンテナ(アンテナA1或いはアンテナA2)を受信に用いるアンテナとしてアンテナ選択回路1により切り替える。

【0036】なお、図2では、2番目の受信スロットR2に関してはアンテナA2による受信信号のRSSIレベルの方が大きかった一方、他の受信スロットR1、R3、R4に関してはアンテナA1による受信信号のRSSIレベルの方が大きかった場合を例として示してある。

【0037】次に、受信部では、上記のようにして各受信スロットR1~R4毎に切り替えたアンテナにより3番目のフレームからN(Nは1以上の数)回分のフレーム(つまり、3番目のフレーム~(N+2)番目のフレーム)において移動局装置等からの信号を受信する。なお、本例では、基地局装置の制御部に、受信したフレームの数(フレームの受信回数)をカウントする機能が備えられている。

【0038】ここで、本例では、上記した連続受信回数(繰返し数)Nとしては、例えば装置の使用状況等に応じて任意の数が設定される。なお、Nとしては、例えば当該N回分のフレームにおいては各アンテナによる受信信号のRSSIレベルの変動が小さくて、前記切り替えたアンテナにより比較的大きいRSSIレベルが得られるような数が設定されるのが好ましい。

【0039】また、受信部では、前記N回分目のフレーム(つまり、(N+2)番目のフレーム)中の各受信スロットR1~R4に関して、前記各受信スロットR1~R4毎に切り替えたアンテナによる受信信号のRSSIレベルをRSSI検出回路4により検出して切替判定回路5のメモリに記憶する。

【0040】次に、前記N回分のフレームの受信が終了すると、受信部では、各受信スロットR1~R4毎に前記N回分のフレームで用いたアンテナとは異なるアンテナが受信に用いられるようにアンテナ選択回路1により

アンテナを切り替える。なお、図2の例では、2番目の受信スロットR2に関してはアンテナA1に切り替えられ、他の受信スロットR1、R3、R4に関してはアンテナA2に切り替えられる。

【0041】そして、受信に用いるアンテナとして切り替えたアンテナにより次のフレーム（前記N回分のフレームの次のフレーム）中の各受信スロットR1～R4において移動局装置からの信号を受信し、当該受信信号をRF-IF回路2により処理して、当該受信信号のRSSIレベルをRSSI検出回路4により検出して切替判定回路5のメモリに記憶する。

【0042】この時点で、切替判定回路5のメモリには、各受信スロットR1～R4に関して、前記N回分目のフレーム及び前記次のフレームにおいて得られたものとして、アンテナA1を用いた場合に検出されたRSSIレベルと、アンテナA2を用いた場合に検出されたRSSIレベルとが記憶されることになる。そして、受信部では、各受信スロットR1～R4毎に、これら2つのRSSIレベルの大きさを切替判定回路5により比較して当該RSSIレベルが大きい方のアンテナ（アンテナA1或いはアンテナA2）を受信に用いるアンテナとしてアンテナ選択回路1により切り替える。

【0043】なお、図2では、1番目の受信スロットR1に関してはアンテナA1による受信信号のRSSIレベルの方が大きかった一方、他の受信スロットR2、R3、R4に関してはアンテナA2による受信信号のRSSIレベルの方が大きかった場合を例として示してある。

【0044】次に、受信部では、上記のようにして各受信スロットR1～R4毎に切り替えたアンテナにより次のフレーム（前記次のフレームの次のフレーム）からN回分のフレームにおいて移動局装置等からの信号を受信する。そして、本例の基地局装置の受信部では、上記と同様な一連のダイバーシチ制御処理を繰り返して行うことにより、連続的な複数の各フレームにおいて、受信レベルが良好なアンテナを用いて信号を受信することが実現される。

【0045】以上のように、本例の基地局装置では、各受信スロットR1～R4毎に、アンテナA1、A2と同数（本例では2つ）のスロットタイミング（本例では、第1フレーム中のスロットタイミング及び第2フレーム中のスロットタイミング、等）を用いて各アンテナA1、A2の受信レベルを検出して受信に用いるアンテナA1、A2を切り替えた後に当該切り替えたアンテナA1、A2による信号受信を所定の数のスロットタイミング分（本例では、N回分）だけ行うといった処理が繰り返されることで、効率的なアンテナ切替が実現される。

【0046】また、本例の基地局装置では、検波器前段切替ダイバーシチ受信方式が用いられているため、例えば受信機（検波回路等）としては1個の受信機だけで回

路を構成することができ、例えば検波器後段切替ダイバーシチ受信方式が用いられる場合と比べて、回路の構成が簡易であって安価（経済性がよい）となる。なお、フレームや送信スロットや受信スロットの構成としては、必ずしも上記図2や上記図3に示したものに限られず、種々な構成が用いられてもよい。

【0047】ここで、本例の基地局装置では、例えば上記した4個の受信スロットR1～R4のそれぞれによって異なる移動局装置等から無線により送信される信号を受信しており、本例では、それぞれの受信スロットR1～R4が本発明に言う所定のタイミング毎に設けられるスロットに相当する。なお、所定のタイミングとしては、例えば装置の使用状況等に応じて任意に設定されてもよい。また、本発明に言う端末局装置としては、必ずしも移動局装置ばかりでなく、例えば固定局装置が含まれてもよい。

【0048】また、本例では、移動局装置等から送信される信号を受信する2つのアンテナA1、A2が本発明に言う複数のアンテナに相当する。なお、アンテナの数や配置等としては、種々なものが用いられてもよい。また、本例では、RSSI検出回路4が各アンテナによる受信信号のRSSIレベルを検出する機能により、本発明に言う検出手段が構成されている。なお、本例では、前記RSSIレベルが本発明に言う各アンテナの受信レベルに相当するが、受信レベルとしては他のレベルが用いられてもよい。

【0049】また、本例では、切替判定回路5が各アンテナの受信レベル（本例では、RSSIレベル）の大きさを比較する機能により、本発明に言う比較手段が構成されている。また、本例では、切替判定回路5からの切替制御信号に従ってアンテナ選択回路1が受信に用いるアンテナを切り替える機能により、本発明に言う切替手段が構成されている。

【0050】また、本例では、アンテナを切り替えた後に経過するフレームの数（つまり、受信スロットR1～R4のタイミングの数）を上記した制御部（図示せず）がカウントする機能により、本発明に言うカウント手段が構成されている。

【0051】以上のような各機能手段を備えて、本例の基地局装置は、カウント手段により所定の数（本例では、N）の受信スロットR1～R4のタイミングがカウントされたことに応じて、受信に用いるアンテナを受信スロットR1～R4のタイミング毎に（つまり、本例では、フレーム毎に）異なるアンテナに切替手段により切り替えて各アンテナの受信レベル（本例では、RSSIレベル）を検出手段により検出し、当該検出結果を用いた比較手段の比較結果に基づいて受信に用いるアンテナを受信レベルが大きいアンテナに切替手段により切り替えることを行う。

【0052】次に、本発明の第2実施例に係る基地局装

置を図面を参照して説明する。上記第1実施例の場合と同様に、本例の基地局装置は、例えばPHSシステムに備えられており、当該システムに備えられた移動局装置等との間でTDMA-TDD方式により信号を無線通信する。なお、本例の基地局装置は本発明に係る受信機を適用したものである。

【0053】本例の基地局装置の受信部の構成は例えば上記第1実施例の図1に示した基地局装置の受信部の構成とほぼ同様であるため、本例では、主として、上記第1実施例の場合とは異なる構成について説明する。また、説明の便宜上から、本例では、上記図1を参照して、同図に示した各構成部分の符号A1、A2、1～5と同じ符号を用いて、本例の基地局装置の受信部の構成例や動作例を説明する。なお、本発明に係る構成部分は主として受信部に係るものであるため、本例では、基地局装置の他の構成部分についての詳しい説明は省略する。

【0054】2つのアンテナA1、A2やアンテナ選択回路1やRF-IF回路2や検波回路3やRSSI検出回路4が有する機能は、例えば上記第1実施例の場合と同様である。また、本例の切替判定回路5は、例えば上記第1実施例の場合と同様な機能を有しているとともに、後述する所定のスレッショールドレベルをRSSIレベルの閾値としてメモリに記憶しており、受信に用いているアンテナ（アンテナA1或いはアンテナA2）による受信信号のRSSIレベルと当該閾値との大小を比較して、当該RSSIレベルが当該閾値未満となった場合に他のアンテナ（つまり、本例では、受信に用いていない方のアンテナ）とRF-IF回路2とを接続させることを指示する切替制御信号をアンテナ選択回路1へ出力する機能を有している。

【0055】また、本例の基地局装置の制御部（図示せず）は、受信に用いるアンテナによる受信信号のRSSIレベルに応じて、当該アンテナを用いて連続的に信号を受信するフレームの数（連続受信回数）を設定する機能を有している。ここで、図4を参照して、本例における連続受信回数の設定の仕方を説明する。同図には、受信信号のRSSIレベルとそれに対して設定される連続受信回数との関係の一例を示してあり、同図中の縦軸は受信信号のRSSIレベルを示し、横軸は連続受信回数を示している。

【0056】同図に示されるように、本例では、受信信号のRSSIレベルを3段階に分けて3種類の連続受信回数を設定する。具体的には、本例では、受信信号のRSSIレベルが“P2”未満である場合（受信レベルが“小”である場合であり、この場合を“A”と示す）には連続受信回数M=10を設定し、受信信号のRSSIレベルが“P2”以上“P3”未満である場合（受信レベルが“中”である場合であり、この場合を“B”と示す）には連続受信回数M=20を設定し、受信信号のR

SSIレベルが“P3”以上である場合（受信レベルが“大”である場合であり、この場合を“C”と示す）には連続受信回数M=30を設定する。

【0057】また、本例では、例えば前記“P2”より小さい値であるスレッショールドレベル“P1”が、上述したように、所定の閾値として設定されている。ここで、スレッショールドレベルは、そのレベル（つまり、当該スレッショールドレベル）未満のRSSIレベルの受信信号については受信（例えば正常に受信）することが不可能（或いは困難）であることを表している。

【0058】次に、本例の基地局装置の受信部により行われるアンテナ切替ダイバーシチ受信の動作の一例を示す。なお、本例の基地局装置では、上記第1実施例の場合と同様に、検波器前段切替ダイバーシチ受信方式が用いられている。また、本例の基地局装置と移動局装置等との間の無線通信で用いられる連続的な複数のフレームの一例としては例えば上記図2に示したものと同様であり、また、（1つの）フレームの構成例としては例えば上記図3に示したものと同様である。

【0059】図5及び図6を参照して、本例の基地局装置の受信部の動作例を示す。ここで、図5には、幾つかのフレーム（“第1フレーム”等）に関して、各フレーム中の各受信スロットR1～R4（“R1”～“R4”）において選択されるアンテナ（“アンテナ選択”）と、各フレーム中の各受信スロットR1～R4（“R1”～“R4”）において検出されるRSSIレベル（“RSSI”）と、各フレーム中の各受信スロットR1～R4（“R1”～“R4”）に関して設定される連続受信回数（“M”）とを示してある。

【0060】なお、上記図5中の“アンテナ選択”では、“1”はその受信スロットで一方のアンテナA1が受信に用いるアンテナとして切り替えられていることを示しており、“2”はその受信スロットで他方のアンテナA2が受信に用いるアンテナとして切り替えられていることを示している。また、同図中の“RSSI”では、上記した“A”、“B”、“C”を用いてRSSIレベルを示している。

【0061】また、図6には、本例の基地局装置の受信部により行われるアンテナ切替ダイバーシチ受信処理の手順の一例を示してある。すなわち、受信部では、ダイバーシチ受信処理を開始すると、まず、ステータスフラグを“0”に設定し（ステップS1）、ステータスフラグが“0”であることに応じて（ステップS2）、例えば4個の受信スロットR1～R4の全てでアンテナA1が受信に用いられるように、アンテナ選択回路1によりアンテナA1とRF-IF回路2とを接続させる。なお、本例では、上記した制御部に、ステータスフラグを管理する機能が備えられている。

【0062】そして、受信に用いるアンテナとして切り

替えたアンテナA1により最初のフレーム（“第1フレーム”）中の各受信スロットR1～R4（つまり、各周波数 $f_1 \sim f_4$ ）において移動局装置等からの信号を受信し（ステップS3）、当該受信信号をRF-IF回路2により処理して、当該受信信号のRSSIレベルをRSSI検出回路4により検出して切替判定回路5のメモリに記憶する（ステップS4）。なお、図5の例では、各受信スロットR1～R4に関して“B”、“A”、“B”、“C”がメモリに記憶されている。

【0063】次に、受信部では、ステータスフラグを“1”に設定し（ステップS5）、4個の受信スロットR1～R4の全てでアンテナA2が受信に用いられるように、アンテナ選択回路1によりアンテナA2とRF-IF回路2とを接続させる（ステップS6）。

【0064】そして、ステータスフラグが“1”であることに応じて（ステップS2）、受信に用いるアンテナとして切り替えたアンテナA2により2番目のフレーム（“第2フレーム”）中の各受信スロットR1～R4において移動局装置等からの信号を受信し、当該受信信号をRF-IF回路2により処理して、当該受信信号のRSSIレベルをRSSI検出回路4により検出して切替判定回路5のメモリに記憶する（ステップS7）。なお、図5の例では、各受信スロットR1～R4に関して“B”、“C”、“A”、“A”がメモリに記憶されている。

【0065】この時点で、切替判定回路5のメモリには、各受信スロットR1～R4に関して、アンテナA1を用いた場合に検出されたRSSIレベルと、アンテナA2を用いた場合に検出されたRSSIレベルとが記憶されることになる。そして、受信部では、各受信スロットR1～R4毎に、これら2つのRSSIレベルの大きさを切替判定回路5により比較して（ステップS8）、当該RSSIレベルが大きい方のアンテナ（アンテナA1或いはアンテナA2）を受信に用いるアンテナとしてアンテナ選択回路1により切り替える（ステップS9）。

【0066】なお、図5の例では、“A” < “B” < “C”に基づいて、例えば受信スロットR1に関しては“B”の方のアンテナA1が選択され、同様に、他の受信スロットR2、R3、R4に関してそれぞれアンテナA2、アンテナA1、アンテナA1が選択される。そして、同図の例では、各受信スロットR1～R4に関して選択されたアンテナのRSSIレベルはそれぞれ“B”、“C”、“B”、“C”となる。

【0067】次に、受信部では、受信に用いるアンテナとして切り替えるアンテナのRSSIレベルに基づいて（ステップS10）、当該RSSIレベルが“A”である場合には連続受信回数 $M=10$ を設定し（ステップS11）、当該RSSIレベルが“B”である場合には連続受信回数 $M=20$ を設定し（ステップS12）、当該RSSIレベルが“C”である場合には連続受信回数 M

$=30$ を設定する（ステップS13）。なお、図5の例では、各受信スロットR1～R4に関してそれぞれ“20”、“30”、“20”、“30”が連続受信回数 M として設定される。

【0068】そして、受信部では、ステータスフラグを“2”に設定し（ステップS14）、ステータスフラグが“2”であることに応じて（ステップS2）、次のような処理を実行する。すなわち、受信部では、上記のようにして各受信スロットR1～R4毎に切り替えたアンテナにより、3番目のフレーム（“第3フレーム”）から、上記のようにして各受信スロットR1～R4毎に設定された M に基づいて、 $(M-1)$ 回分のフレーム（つまり、3番目のフレーム～ $(M+1)$ 番目のフレーム）において移動局装置等からの信号を受信するような設定を行う。

【0069】ここで、本例の受信部では、切り替えたアンテナにより信号を受信する度毎に、当該受信信号のRSSIレベルをRSSI検出回路4により検出して切替判定回路5のメモリに記憶する（ステップS15）。そして、記憶したRSSIレベルと前記閾値（本例では、スレッシュホールドレベル）との大きさを切替判定回路5により比較して（ステップS16）、当該RSSIレベルが当該閾値未満であった場合に他のアンテナ（つまり、本例では、受信に用いていない方のアンテナ）とRF-IF回路2とを接続させるように切り替えることを行う（ステップS21）。

【0070】このようなアンテナの切替が行われた場合には、受信部では、上記のようにして設定した連続受信回数 M をクリアするとともに（ステップS22）、ステータスフラグを“1”に設定する（ステップS23）。そして、ステータスフラグが“1”であることに応じて（ステップS2）、当該ステータスフラグ“1”に関して上述した一連の処理と同様な処理（ステップS7～ステップS14）を行う。つまり、具体的には、各受信スロットR1～R4毎に、アンテナ切替前後（本例では、アンテナA1及びアンテナA2）のRSSIレベルの大きさを比較することや、RSSIレベルが大きい方のアンテナを選択して切り替えること等を行う。

【0071】以下では、説明の便宜上から、切り替えたアンテナによる受信信号のRSSIレベルが常に前記閾値以上であるとして（ステップS16）、残りの動作処理例を説明する。この場合、受信部では、例えば上記のようにして設定した $(M-1)$ から信号を受信したフレームの数を減算していくことにより、切り替えたアンテナを用いて信号を受信したフレームの数をカウントする（ステップS17）。なお、本例では、上記した制御部に、このように受信したフレームの数（フレームの受信回数）をカウントする機能が備えられている。

【0072】そして、上記のようにして設定した $(M-1)$ 回分のフレームを受信するまで上記と同様なフレー

ム受信処理（ステップS15～ステップS17、ステップS21～ステップS23）を行い、当該（M-1）回分のフレームを受信すると（ステップS18）、当該（M-1）回分のフレームで用いたアンテナとは異なるアンテナが次のフレームで受信に用いられるようにアンテナ選択回路1によりアンテナを切り替えるとともに（ステップS19）、ステータスフラグを“1”に設定する（ステップS20）。

【0073】次いで、受信部では、ステータスフラグが“1”であることに応じて（ステップS2）、当該ステータスフラグ“1”に関して上述した一連の処理と同様な処理（ステップS7～ステップS14）を行う。つまり、具体的には、各受信スロットR1～R4毎に、アンテナ切替前後（本例では、前記（M-1）回分目のフレーム及び前記次のフレーム）のRSSIレベルの大小を比較することや、RSSIレベルが大きい方のアンテナを選択して切り替えること等を行う。

【0074】ここで、図5の例では、受信スロットR1及び受信スロットR3に関しては、3番目のフレームにおいて連続受信回数M=20が設定されているため、19（=M-1）回分の21番目のフレーム（“第21フレーム”）までは両者共にアンテナA1により信号が受信され、次のフレームである22番目のフレーム（“第22フレーム”）では両者共に別のアンテナA2により信号が受信される。

【0075】そして、受信スロットR1及び受信スロットR3に関して、21番目のフレームにおけるRSSIレベルがそれぞれ“B”及び“C”であって、22番目のフレームにおけるRSSIレベルがそれぞれ“C”及び“B”であることに基づいて、次のフレームである23番目のフレーム（“第23フレーム”）以降ではそれぞれアンテナA2及びアンテナA1に切り替えられるとともに、連続受信回数Mとして両者共に“30”が設定される。

【0076】また、図5の例では、受信スロットR2及び受信スロットR4に関しては、3番目のフレームにおいて連続受信回数M=30が設定されているため、29（=M-1）回分の31番目のフレーム（“第31フレーム”）まではそれぞれアンテナA2及びアンテナA1により信号が受信され、次のフレームである32番目のフレーム（“第32フレーム”）ではそれぞれ別のアンテナであるアンテナA1及びアンテナA2により信号が受信される。

【0077】そして、受信スロットR2及び受信スロットR4に関して、31番目のフレームにおけるRSSIレベルがそれぞれ“A”及び“A”であって、32番目のフレームにおけるRSSIレベルがそれぞれ“C”及び“B”であることに基づいて、次のフレームである33番目のフレーム（“第33フレーム”）以降ではそれぞれアンテナA1及びアンテナA2に切り替えられると

ともに、連続受信回数Mとしてそれぞれ“30”及び“20”が設定される。

【0078】なお、上述したように、本例の受信部では、切り替えたアンテナにより（M-1）回分のフレームを連続して受信する途中で当該アンテナによる受信信号のRSSIレベルが前記閾値未満となった場合には、当該連続受信を中止して、受信レベルが良好なアンテナを検索して切り替えることが行われる。本例の基地局装置の受信部では、上記と同様な一連のダイバーシチ制御処理を繰り返して行うことにより、連続的な複数の各フレームにおいて、受信レベルが良好なアンテナを用いて信号を受信することが実現される。

【0079】以上のように、本例の基地局装置では、受信に用いるアンテナとして切り替えたアンテナによる信号受信が当該アンテナのRSSIレベルに基づく回数だけ連続的に行われるため、例えば切り替えたアンテナのRSSIレベルが大きい場合には当該アンテナによる信号受信が長期間行われる一方、切り替えたアンテナのRSSIレベルが小さい場合には当該アンテナによる信号受信が短期間行われることにより、効率的なアンテナ切替が実現される。なお、通常、アンテナのRSSIレベルが大きいほど、当該アンテナによる受信信号のRSSIレベルは安定したものとなる。

【0080】また、本例の基地局装置では、切り替えたアンテナにより前記（M-1）回分のフレームを連続して受信する途中で、当該アンテナのRSSIレベルが前記閾値未満となるほどに小さくなってしまった場合にはアンテナ切替が行われるため、良好な受信レベルを補償することができる。なお、本例の基地局装置では、好ましい態様として、検波器前段切替ダイバーシチ受信方式を用いた構成としたが、例えば検波器後段切替ダイバーシチ受信方式を用いた構成とすることも可能である。

【0081】ここで、本例では、上記した2つのアンテナA1、A2が本発明に言う複数のアンテナに相当する。なお、アンテナの数や配置等としては、種々なものが用いられてもよい。また、本例では、RSSIレベルが本発明に言う受信レベルに相当するが、受信レベルとしては他のレベルが用いられてもよい。

【0082】そして、本例の基地局装置では、これら複数のアンテナA1、A2の中で受信レベル（本例では、RSSIレベル）が大きいアンテナに切り替えて信号を受信する。この場合に、本例の基地局装置では、切り替えたアンテナの受信レベルに基づいて当該アンテナにより連続的に信号を受信するフレームの回数を設定し、当該回数分のフレームの受信が満了する際に、各アンテナの受信レベルを検出して当該受信レベルが大きいアンテナに切り替える。

【0083】なお、本例では、連続的に信号を受信するフレームの回数を本発明に言う期間として設定しているが、例えば連続的に信号を受信する時間の長さ等を本発

明に言う期間として設定する構成とすることも可能である。また、このような期間が満了する際に各アンテナの受信レベルを検出するタイミングとしては、例えば当該期間の満了前のタイミングが用いられてもよく、例えば当該期間の満了後のタイミングが用いられてもよい。

【0084】また、本例の基地局装置では、切り替えたアンテナの受信レベル（本例では、RSSIレベル）を前記期間中に（本例では、当該アンテナを用いて連続してフレームを受信している途中で）検出し、当該受信レベルが所定の閾値（本例では、上記したスレッショールドレベル）未満となった場合には各アンテナの受信レベルを検出して当該受信レベルが大きいアンテナに切り替える。

【0085】なお、本例では、切り替えたアンテナの受信レベルを、連続して受信する各フレーム毎に検出して所定の閾値と比較することを行ったが、本発明に言う期間中に切り替えたアンテナの受信レベルを検出等する態様としては、必ずしも常に（本例では、毎回のフレームで）当該受信レベルを検出等する態様ばかりでなく、例えば所定のタイミング毎（本例では、所定の数のフレーム毎）に当該受信レベルを検出等する態様が用いられてもよい。また、所定の閾値としては、例えば装置の使用状況等に応じて任意に設定されてもよい。

【0086】ここで、本発明に係る受信機や基地局装置や無線通信システムの構成としては、必ずしも以上の実施例に示したものに限られず、種々な構成が用いられてもよい。一例として、以上の実施例では、複数のアンテナの中で信号の受信レベルが最大となるアンテナを受信に用いるアンテナとして切り替える場合を示したが、本発明に言う受信レベルが大きいアンテナに切り替える態様としては、例えば受信レベルが最大ではないが実用上で有効な程度で受信レベルが大きいアンテナに切り替える態様をも含んでいる。

【0087】また、例えば複数のアンテナを構成する各アンテナの受信レベルに基づいてこれら各アンテナによる受信信号の重み付けを制御して、当該重み付け後の各アンテナの受信信号を総和して当該総和結果を1つの受信信号とみなすようなダイバーシチ受信方式も知られており、本発明に言う受信レベルが大きいアンテナに切り替える態様としては、このようなダイバーシチ受信方式を用いた態様をも含んでいる。つまり、このようなダイバーシチ受信方式では、各アンテナに重み付けを施すことにより当該重み付け後のこれら複数のアンテナを1つのアンテナ（仮想的なアンテナ）とみなして受信を行っているため、重み付けのパターン毎に異なるアンテナ（仮想的なアンテナ）が存在するとみなされ、当該アンテナを本発明に言うアンテナとみなすことにより本発明の概念に含まれることになる。

【0088】また、本発明に係る受信機や基地局装置や無線通信システムで行われる各種の処理としては、例え

ばプロセッサやメモリ等を備えたハードウェア資源においてプロセッサがROMに格納された制御プログラムを実行することにより制御される構成を用いることもでき、また、例えば当該処理を実行するための各機能手段を独立したハードウェア回路として構成することもできる。また、本発明は上記の制御プログラムを格納したフロッピー（登録商標）ディスクやCD-ROM等のコンピュータにより読み取り可能な記録媒体として把握することもでき、当該制御プログラムを記録媒体からコンピュータに入力してプロセッサに実行させることにより、本発明に係る処理を遂行させることができる。

【0089】また、本発明に係る受信機や基地局装置や無線通信システムの適用分野としては、特に限定はなく、種々な装置やシステムに適用することが可能である。具体的に、例えば本発明に係る受信機は、基地局装置ばかりでなく端末局装置（移動局装置等）に適用することも可能なものであり、また、例えば受信機能のみを有する受信装置や、例えば受信機能と送信機能との両方を有する通信装置に適用することが可能なものである。また、本発明に係る受信機や基地局装置や無線通信システムは、例えば種々な通信方式を用いる装置やシステムに適用することも可能なものである。

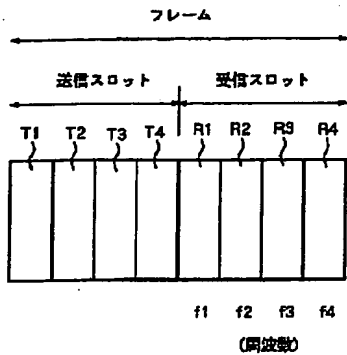
【0090】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る受信機では、複数のアンテナの中で受信レベルが大きいアンテナに切り替えて信号を受信するに際して、切り替えたアンテナの受信レベルに基づいて当該アンテナにより信号を受信する期間を設定し、当該期間が満了する際に各アンテナの受信レベルを検出して当該受信レベルが大きいアンテナに切り替えるようにしたため、例えば切り替えたアンテナの受信レベルが大きい場合には当該アンテナによる信号受信が長期間行われる一方、切り替えたアンテナの受信レベルが小さい場合には当該アンテナによる信号受信が短期間行われることにより、効率的なアンテナ切替が実現される。

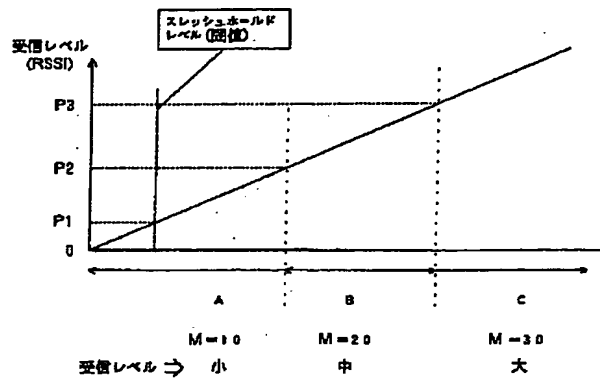
【0091】また、本発明に係る受信機では、上記のような構成において、前記期間中に前記切り替えたアンテナの受信レベルを検出し、当該受信レベルが所定の閾値未満となった場合には各アンテナの受信レベルを検出して当該受信レベルが大きいアンテナに切り替えるようにしたため、例えば前記期間中に前記切り替えたアンテナの受信レベルが前記閾値未満となるほどに小さくなってしまった場合であっても、アンテナ切替が行われて良好な受信レベルを補償することができる。

【0092】また、本発明に係る基地局装置や本発明に係る無線通信システムでは、基地局装置が所定のタイミング毎に設けられるスロットを用いて端末局装置から無線により送信される信号を受信するに際して、端末局装置から送信される信号を複数のアンテナにより受信して受信に用いるアンテナを切り替えるようにするとともに

【図3】



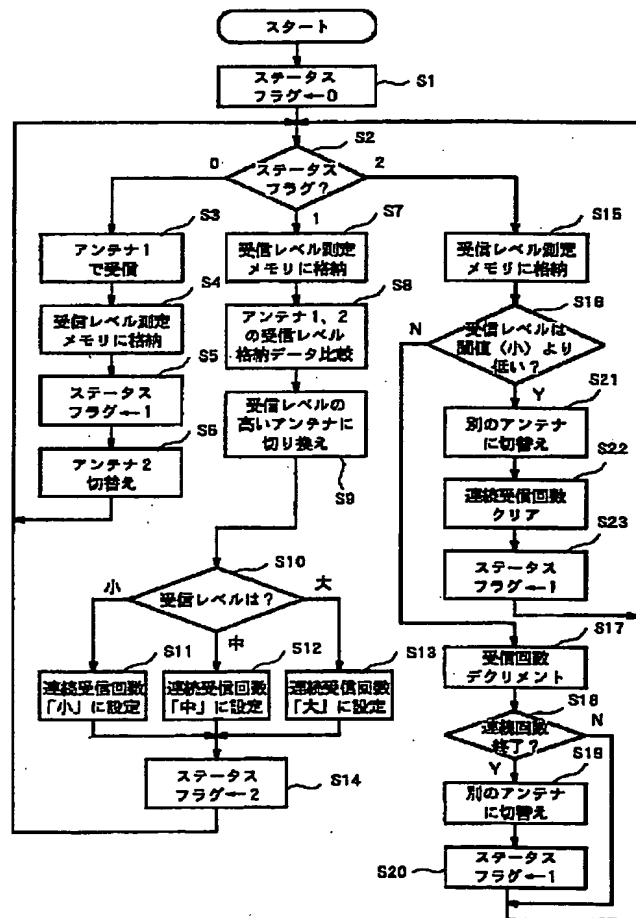
【図4】



【図5】

	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
	アンテナ選択				RSSI				M			
第1フレーム	1	1	1	1	B	A	B	C				
第2フレーム	2	2	2	2	A	C	A	A				
第3フレーム	1	2	1	1	B	C	B	C	20	30	20	30
第2.1フレーム	1	2	1	1	B		C					
第2.2フレーム	2	2	2	1	C		A					
第2.3フレーム	2	2	1	1	C		C		30		30	
第3.1フレーム	2	2	1	1		A		A				
第3.2フレーム	2	1	1	2		C		B				
第3.3フレーム	2	1	1	2		C		B		30		20

【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5J021 AA02 AA05 AA11 DB05 EA04
FA21 FA25 FA31 HA05
5K059 CC03 DD02 DD16
5K067 AA02 AA23 BB04 CC24 DD44
EE02 EE10 GG11 KK03